

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. November 2002 (21.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/092240 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: B05B 13/02

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/03462

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUMELE, Heinz
[DE/DE]; 93107 Thalmassing (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. März 2002 (27.03.2002)

(74) Anwalt: GRÜNECKER, KINKELDEY, STOCKMAIR
& SCHWANHÄUSSER; Maximilianstrasse 58, 80538
München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 15 087.3 27. März 2001 (27.03.2001) DE

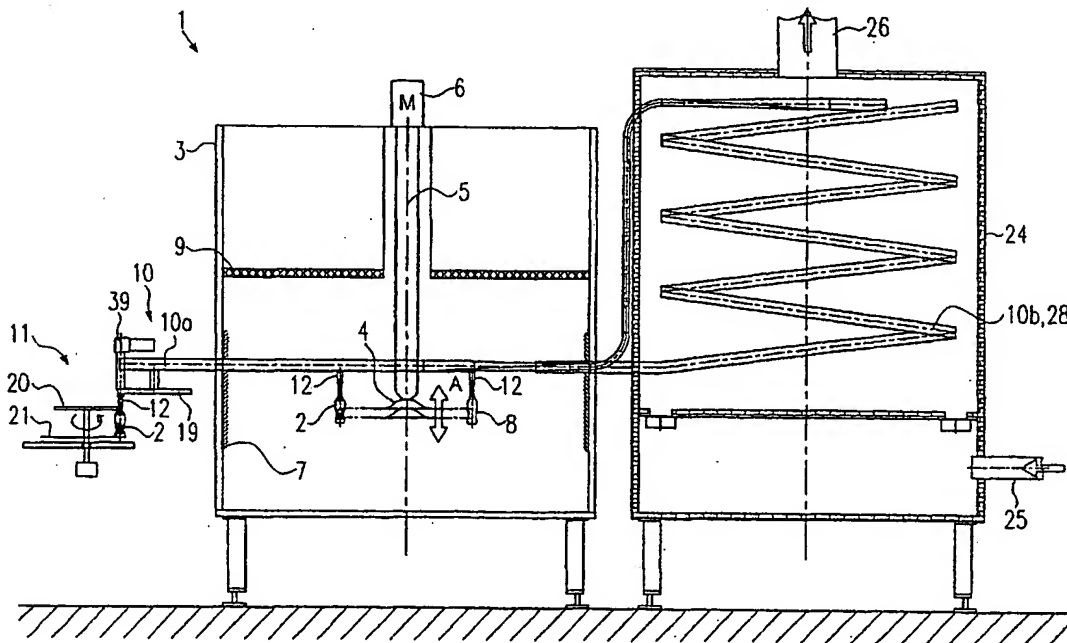
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): KRONES AG [DE/DE]; Boehmerwaldstrasse 5,
93068 Neutraubling (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR COATING A PLASTIC CONTAINER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BESCHICHTEN EINES KUNSTSTOFFBEHÄLTERS



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for coating a plastic container (8), particularly a PET bottle, and to a conveying means therefor that enable, in a structurally simple manner, an economical and effective improvement in the barrier properties of the plastic container. To this end, the exterior of the container (8) is provided with a liquid coating agent that is applied by a rotating atomizer (4), whereupon the coating is then dried.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschichten eines Kunststoffbehälters, insbesondere einer PET-Flasche, sowie ein Fördermittel dafür beschrieben, die auf konstruktiv einfache Weise eine preiswerte, wirksame Verbesserung seiner Barriereeigenschaft gestatten. Hierzu wird der Behälter an seiner Aussenseite durch mindestens einen Rotationszerstäuber mit einem flüssigen Beschichtungsmittel versehen und die Beschichtung anschliessend getrocknet.

Verfahren und Vorrichtung zum Beschichten eines Kunststoffbehälters

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschichten eines Behälters aus Kunststoff, insbesondere einer PET-Flasche, der in den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 6 beschriebenen Art. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Fördermittel zum Fördern eines Behälters aus Kunststoff, insbesondere einer PET-Flasche, der im Oberbegriff von Anspruch 17 erläuterten Art.

Ein Verfahren, eine Vorrichtung und ein Fördermittel dieser Art sind aus der WO95/29 860 bekannt. Die bekannte Vorrichtung ist für eine hängende Einzelförderung von Kunststoffbehältern, insbesondere von Flaschen, durch eine Beschichtungsanlage ausgelegt und enthält ein Fördermittel mit einem Spannkopf für den Flaschenhals und einen zusätzlichen Antrieb, der das Fördermittel und somit die Flasche um eine senkrechte Achse dreht, so dass die Beschichtung allseitig erfolgen kann. Jeder Spannkopf weist eine Vielzahl von Greiffingern auf, die von oben, außen

über den Flaschenhals und unter einen am Flaschenhals vorgesehenen Wulst greifen. Die Greiffinger sind von außen durch eine Abdeckhülse abgedeckt und in Richtung auf den Flaschenhals vorgespannt. Die bekannte Vorrichtung und das bekannte Fördermittel sind für eine Sprühbeschichtung mit linearem Förderweg ausgelegt, wobei offen bleibt, ob Sprühpistolen eingesetzt werden, die relativ zielgenau arbeiten könnten. Trotzdem besteht die Gefahr von Funktionsstörungen durch abgelagertes Beschichtungsmittel.

Zum Lackieren von Karosserieteilen im Automobilbau werden Rotationszerstäuber eingesetzt, die an die speziellen physikalisch-chemischen Eigenschaften der Lacke angepasst sind und ggf. mit einer zusätzlichen elektrostatischen Aufladung arbeiten. Ein derartiger Rotationszerstäuber ist beispielsweise aus der DE 36 34 443 A1 bekannt.

Weiterhin ist es beispielsweise aus der DE-AS 25 17 504 oder der DE 26 28 228 C2 bekannt, Glasflaschen elektrostatisch zu beschichten, wobei in die Glasflaschen Elektroden eingebracht werden. Dabei werden überwiegend Pulver beispielsweise aus Polyester, Acryl, Polyurethan, Epoxid, Polyamid, Polyvinylchlorid, Polyäthylen usw. aufgesprüht und anschließend aufgeschmolzen. Polyurethan kann auch in flüssiger Form aufgebracht werden und auf der Flasche unter Wärmeeinwirkung polymerisiert werden. Die Anwendung von Wärme ist jedoch bei Kunststoffbehältern eher unerwünscht. Das Ein- und Ausführen der Antennen ist stark leistungshemmend und störungsbehaftet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein kostengünstiges Verfahren zum gleichmäßigen Beschichten von

Kunststoffbehältern, insbesondere PET-Flaschen, mit denen die Barriereigenschaften dieser Behälter wirksam erhöht werden können, und eine konstruktiv einfache Vorrichtung für die Durchführung dieses Verfahrens zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch das Verfahren nach Anspruch 1, die Vorrichtung nach Anspruch 6 und das Fördermittel nach Anspruch 17 gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglichen durch den Einsatz mindestens eines Rotationszerstäubers in Verbindung mit einem flüssigen Beschichtungsmittel eine äußerst gleichmäßige Beschichtung mit hoher Ausbeute und daher eine besonders wirtschaftliche Erhöhung der Barrierewirkung von PET-Flaschen oder dgl.

Eine äußerst sparsame, gleichmäßige Außenbeschichtung wird erreicht, wenn gemäß vorteilhaften Weiterbildungen der Erfindung die Behälter auf einer gekrümmten Bahn um den Rotationszerstäuber herumbewegt und dabei gleichzeitig um die eigene Achse gedreht werden.

Um auch bei höheren Behältern eine gleichmäßige Beschichtung sicherzustellen können mehrere Rotationszerstäuber in verschiedenen Höhenlagen eingesetzt werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn gemäß verschiedener Weiterbildungen der Erfindung der Rotationszerstäuber entlang seiner Rotationsachse hin und her bewegt wird oder wenn seine Rotationsachse gegenüber der Mittelachse der Behälter schräggestellt wird. In diesem ~~Falle genügt normalerweise ein einziger~~
Rotationszerstäuber.

Eine besonders hohe Leistung und Ausbeute wird erzielt, wenn das Beschichten unter elektrostatischer Aufladung erfolgt. Beispielsweise wird an das zum Rotationszerstäuber fließende Beschichtungsmittel eine Spannung von 85 kV angelegt, während die Behälter geerdet werden. Hierbei läßt sich eine Ausbeute von 95% und mehr erzielen. Die Verluste an Beschichtungsmittel und das Verschmutzen der Vorrichtung werden so extrem minimiert.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind für verschiedene fließfähige Beschichtungsmittel geeignet. Besonders gut läßt sich ein Beschichtungsmittel auf Polyvinylalkohol-Basis in wässriger Lösung von 5% verarbeiten, gegebenenfalls unter Zusatz von Äthanol. Hierbei kann mit einem einzigen Rotationszerstäuber in 2 bis 3 Sekunden eine gleichmäßige Beschichtung von 1 bis 5 Mikrometer aufgebracht werden, bei einer Leistung von ca. 20.0000 Fl/h..

Die Barrierewirkung kann allein durch das mit dem Rotationszerstäuber aufgetragene Beschichtungsmittel bewirkt werden. Es ist jedoch auch möglich, vorher eine andere Beschichtung, z. B. Siliziumoxid unter Plasmaeinwirkung, aufzubringen und dann erst das flüssige Beschichtungsmittel mit dem Rotationszerstäuber aufzubringen. Hierdurch kann eine synergistische Erhöhung der Barrierewirkung erzielt werden.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Vorrichtung zum Beschichten von PET-Flaschen,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 1 in einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Fig. 1 in einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 eine Detaildarstellung einer Abwandlung der Vorrichtung nach Fig. 1,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines ersten Fördermittels,

Fig. 6 das Fördermittel aus Fig. 5 in einer ersten Stellung,

Fig. 7 das Fördermittel aus Fig. 5 in einer zweiten Stellung, und

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines weiteren Fördermittels.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Beschichten von Außenflächen von Kunststoffbehältern, dargestellt sind Flaschen 2, die bevorzugt aus PET (Polyethylenterephthalath) bestehen. Derartige Flaschen finden zunehmende Verbreitung als Getränkeflaschen. Die

Vorrichtung 1 enthält eine Beschichtungskammer 3, die als im Wesentlichen vollständig abgeschlossener Behälter mit Wandungen 7 ausgebildet ist. Im Inneren der Beschichtungskammer 3 ist wenigstens ein Rotationszerstäuber 4, beispielsweise ein Scheibenzerstäuber oder ein Glockenzerstäuber, angeordnet. Der Rotationszerstäuber 4 ist über eine Antriebswelle 5 um eine senkrechte Achse 5' drehbar und wird über einen Motor 6 rotierend angetrieben. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Rotationszerstäuber 4 durch den Motor 6 außerdem in Richtung des Pfeiles A entlang der vertikalen Achse 5' um einen Verschiebungsweg auf- und abbewegbar, der kleiner ist als die axiale Länge der Behälter 2. Die Hubfrequenz beträgt etwa ein Hub pro Sekunde. Es kann in üblicher Weise eine geerdete Elektrode 8 im Behälter 2 untergebracht werden. Der Beschichtungsbereich innerhalb der Beschichtungskammer 3 ist durch eine isolierende Abdeckung 9 abgegrenzt.

Die Behälter 2 werden durch eine insgesamt mit 10 bezeichnete Fördereinrichtung gefördert. Die Fördereinrichtung 10 enthält einen nicht gezeichneten, geeigneten Antrieb und im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 einen ersten Förderer 10a, der die Behälter 2 von einer Übergabestation 11 außerhalb der Beschichtungskammer 3 in die Beschichtungskammer 3 hinein und in einer fast geschlossenen, kreisbogenförmigen Bahn konzentrisch um den Rotationszerstäuber 4 herum führt. Der erste Förderer 10a enthält eine über den gesamten Weg durchlaufende, innerhalb der Beschichtungskammer 3 geerdete Schiene 35 und ~~Fördermittel 12, die in der Lage sind, jeden Behälter 2~~ einzeln und hängend zu fördern. Die Fördermittel 12 folgen

dicht aufeinander und sind miteinander gekoppelt, wobei jedoch in den Fig. 1 und 2 die Fördermittel nur bereichsweise angedeutet sind, um die Übersichtlichkeit der Zeichnungen zu gewährleisten.

Die durch die geerdete Schiene 35 des Fördermittels 10a um den Rotationszerstäuber 4 herumgebildete Bahn wird im Bereich des Ausführens und Einführens, in dem die Bahn notwendigerweise geringfügig offen ist, durch einen unter positiver Hochspannung stehenden Zylinder 13 geschlossen, der die gleichsinnig geladenen Teilchen des Beschichtungsmittels abstößt.

Der Rotationszerstäuber 4 wird über eine Zufuhrleitung 14 mit einem Beschichtungsmittel auf der Basis von 5% PVAL (Polyvinylalkohol) in wässriger Lösung versorgt. Die Zufuhrleitung 14 führt von einer Mischkammer 15 in einer Mischeinrichtung 16 durch die Antriebswelle 5 in den Rotationszerstäuber 4. In der Mischeinrichtung 16 befindet sich ein Vorratsbehälter 17 für Wasser und ein Vorratsbehälter 18 für PVAL sowie nicht gezeichnete Vorrichtungen zur elektrostatischen Aufladung, die auch an die Welle 5 bzw. die darin enthaltenen Leitungen für das Beschichtungsmittel und/oder den Rotationszerstäuber 4 angeschlossen sind, so dass die den Rotationszerstäuber 4 verlassenden Tröpfchen des Beschichtungsmittels ein positives Potential von ca. 85kV aufweisen.

Die Übergabestation 11 enthält einen Stützstern 19 zum Ausrichten der Fördermittel 12 sowie einen Transferstern 20 mit einer Stützscheibe 21 für den Boden des Behälters 2.

Die Übergabestation 11 übernimmt auf herkömmlich bekannte Weise die Behälter 2 aus einer Vorbeschichtungsanlage 22, in der die Behälter 2 mit einer Grundierung, einer Beschichtung zum Erzielen anderer Eigenschaften und/oder einer weiteren Beschichtung zur Verbesserung der Barriereeigenschaften, wie beispielsweise einer Plasmabeschichtung auf SiO_2 -Basis versehen wurden.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird durchgeführt, indem an der Übergabestation 11 jeweils ein Behälter 2 durch jeweils ein Fördermittel 12 übernommen wird und in hängender Einzelförderung in einer ununterbrochenen Reihe durch die Bahn des Förderers 10a in Richtung des Pfeiles B gefördert wird, wobei die Fördermittel 12 in weiter unten beschriebenen Weise, zumindest auf ihrer Bahn um den Rotationszerstäuber 4 herum zusätzlich um ihre eigene Achse gedreht werden und zwar ca. 3 mal während des Beschichtungsvorgangs.

Dem Rotationszerstäuber 4 wird über die Leitung 14 die wässrige Lösung des elektrostatisch aufgeladenen Beschichtungsmittels zugeführt und durch die Rotation des Rotationszerstäubers feinteilig versprüht. Dabei wird durch die axiale Bewegung über den Hub A nach oben und unten die gesamte Axiallänge der Behälter 2 überstrichen. Durch die elektrostatische Aufladung wird ein steter Strom der Teilchen des Beschichtungsmittels vom Rotationszerstäuber 4 in Richtung auf die durch den Kontakt mit dem Förderer 10 geerdeten Behälter 2 erzeugt, was das Beschichtungsergebnis weiter verbessert.

Die Hubbewegung A kann zweckmäßigerweise mit variabler Geschwindigkeit gesteuert werden, wobei der Rotationszerstäuber 4 bei denjenigen Außenbereichen des Behälters 2, die eine größere Flächen aufweisen, beispielsweise der Rumpf einer Flasche, länger verweilt als bei denjenigen Bereichen des Behälters, die eine geringere Außenoberfläche aufweisen, beispielsweise am Flaschenhals. Auf diese Weise kann eine gleichmäßige Schichtdicke erreicht werden, mit einer einstellbaren Dicke im Bereich von 2 bis 3 μm bei einer Beschichtungsdauer von 2 bis 3 sec.

Der Rotationszerstäuber 4 kann jedoch auch, wie Fig. 4 zeigt, um den Winkel α gekippt bzw. in eine taumelnde Bewegung versetzt werden, so dass der Radialstrahl beispielsweise eines Scheibenrotationszerstäubers über die gesamte axiale Länge des Behälters 2 streicht, wobei die Bewegung an den Umlenkpunkten im Bereich des Flaschenhalses und des eingezogenen Flaschenbodens schneller erfolgt, so dass dort etwa die gleiche Schichtdicke erreicht wird, wie am Bauch der Flasche.

Nach dem Beschichten verlassen die an den Fördermitteln 12 hängenden Behälter 2 die Beschichtungskammer 3 und gelangen zu einer zweiten Transferstelle 23, in der die Behälter 2 auf einen zweiten Förderer 10b der Fördervorrichtung 10 übergeben werden. Auf diesem Förderer 10b werden die Behälter 2 in eine Trockenkammer 24 geleitet und dort wendelförmig von unten nach oben geführt. Die Trockenkammer 24 ist ebenfalls als geschlossener Behälter ausgebildet und ~~enthält eine Heißluftzufuhr 25 und eine Abluftabführung 26.~~

Beim Durchlaufen der Trockenkammer 24 wird die

Außenbeschichtung innerhalb weniger Minuten getrocknet. Die fertig beschichteten und getrockneten Behälter werden über einen Abförderer 27 zur weiteren Behandlung abgezogen.

Wie Fig. 3 zeigt, kann die Fördereinrichtung 10 anstelle der getrennten Förderer 10a für die Beschichtungskammer 3 und 10b für die Trockenkammer 24 mit einem einzigen Förderer 28 versehen sein, der die Behälter 2 zuerst durch die Beschichtungskammer 3 und anschließend, ohne Übergabe, durch die Trockenkammer 24 schleust. Die anderen Merkmale der Fig. 3 entsprechen den oben beschriebenen Merkmalen der Fig. 1 und 2, sind mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht nochmals erläutert.

Anhand der Fig. 5 bis 7 wird nachfolgend das Fördermittel 12 näher erläutert. Das Fördermittel 12 enthält ein Schutzrohr 30, das über ein Drehlager 31 mit einem Wagen 32 verbunden ist, der über Laufrollen 34 in einer geeigneten Schiene 35 läuft. Das Schutzrohr 30 ist am Wagen 32 axial unverschiebbar und mit senkrechter Mittellinie 30' gelagert. Durch das Innere des Schutzrohres 30 erstreckt sich eine Betätigungsstange 36, die an dem vom Wagen 32 abgewandten, freien Ende des Schutzrohres 30 mit einem reibschlüssig arbeitenden Klemmkopf 37 verbunden ist. Das andere freie Ende der Betätigungsstange 36 ragt aus dem oberen freien Ende des Schutzrohres 30 heraus und ist dort mit einem Druckstück 38 versehen, das mit einem stationären Nocken 39, der an geeigneten Stellen in der Fördereinrichtung 10 angeordnet ist, in Eingriff treten kann. Das Druckstück 38 stützt sich über eine Feder 40 auf dem Wagen 32 ab. Durch den Nocken 39 wird das Druckstück 38 gegen die Wirkung der Feder 40 so weit an den Wagen 32

gedrückt, dass die Betätigungsstange 36 mit dem Klemmkopf 37 aus dem unteren freien Ende des Schutzrohres 30 heraustritt.

Der Klemmkopf 37 weist einen Anschlag 41 und einen elastischen Reibring 42 in Form eines Federrings auf. Der Anschlag 41 ist so ausgebildet, dass er auf einen eine Öffnung 2a des Behälters 2 umgebenden, oberen Rand aufsetzbar ist. Der Reibring 42 befindet sich an einem Ansatz 43, der in die Öffnung 2a hineintaucht, wobei der Reibring 42 reibschlüssig an der inneren Oberfläche im Bereich der Öffnung 2a derart anliegt, dass der Behälter 2 bei der Bewegung der Betätigungsstange 36 mitgenommen wird, sobald der Ansatz 43 bis zum Anschlag 41 in die Öffnung 2a des Behälters 2 eingeschoben wurde.

Der Anschlag 41 schlägt weiterhin an seiner Oberseite an einen Gegenanschlag 44 im Inneren des Schutzrohres 30 an, sobald der Feder 40 gestattet wurde, das Druckstück 38 und somit die Betätigungsstange 36 in die in Fig. 6 gezeichnete Stellung nach oben zu schieben. Der Gegenanschlag 44 ist so angeordnet, dass der gesamte Klemmkopf 37 und der Gewindebereich des Behälters 2, der auf dem Ansatz 43 sitzt, in das Schutzrohr 30 eintaucht und somit vom Schutzrohr 30 gegen eine Beschichtung geschützt wird. Der Behälter 2 ist weiterhin mit einem Randwulst oder Halskragen 2b versehen, der im Abstand unterhalb der Öffnung 2a angeordnet ist und gegebenenfalls an das freie Ende des Schutzrohres 30 anschlägt, sobald der Klemmkopf 37 im Schutzrohr 30 verschwunden ist. Dabei wird der Klemmkopf 37 durch ein balliges Führungselement 45 geführt.

Durch den metallischen Kontakt über Federring 42 und Klemmkopf 37 im Inneren und Schutzrohr 30 außen wird der Behälter 2 gut geerdet, so dass ohne im Inneren angeordnete Kathode eine gleichmäßige Aussenbeschichtung möglich ist.

Das Schutzrohr 30 ist drehfest mit einem Reibrad 46 eines weiteren Antriebs verbunden, das mit einer stationären Reibschiene 47 in Eingriff steht. Die Reibschiene 47 ist an denjenigen Stellen angeordnet, wo der Behälter 2 um die Achse 30' gedreht werden muss, d.h. insbesondere auf der Bahn rund um den Rotationszerstäuber 4. Unter Umständen ist es jedoch auch zweckmäßig, die Behälter 2 in Bereichen der Trockenkammer 34 zu drehen. Das Reibrad 46 überträgt die Drehbewegung auf das Schutzrohr 30, und das Schutzrohr 30 überträgt die Drehbewegung auf den Klemmkopf 37 und damit auf den Behälter 2, solange sich der Reibkopf 37 im Schutzrohr 30 befindet, das für eine gute Stabilisierung des Behälters während der Rotation sorgt.

Wie insbesondere Fig. 5 zeigt, kann das Schutzrohr 30 relativ lang sein, ohne dass seine Funktion gestört wird. Dadurch ist es möglich, den Behälter 2 in einem sicheren Abstand zum Wagen 32 anzuordnen, so dass eine Verschmutzung des Wagens 32 und der Schiene 35 weitgehend vermieden wird. Bevorzugt ist das Schutzrohr 30 länger als die axiale Länge des Behälters 2.

Wie Fig. 5 zeigt, werden die Behälter 2 automatisch durch das Fördermittel 12 aufgenommen, wenn das Fördermittel 12 und die Behälter 2 im Bereich der Übergabestation 11 ~~zusammengeführt werden. Die Fördermittel 12 werden durch~~ die Fördereinrichtung 10 in vorbestimmten Abständen in den

Bereich des Stützsterns 19 gefördert, wobei die vorbestimmten Abstände zwischen den Fördermitteln 12 durch Verbindungsflaschen 48 bestimmt werden, die zwei aufeinanderfolgende Wagen 32 gelenkig miteinander verbinden. Der Stützstern 19 nimmt jeweils ein Schutzrohr 30 eines Fördermittels 12 in einer Ausnehmung 19a auf, so dass ein Pendeln des langen Schutzrohres 30 vermieden wird. Auf der Stützscheibe 21, seitlich geführt durch das nicht gezeichnete, ebenfalls mit Ausnehmungen versehene Transferrad 20, dessen Ausnehmungen im Bereich des Flaschenhalses und des Flaschenrumpfes angreifen, werden die Behälter 2 herangeführt. Sobald sich das Schutzrohr 30 oberhalb des Flaschenhalses befindet, wird durch einen geeignet angebrachten Nocken 39 dafür gesorgt, dass der Klemmkopf 37 aus dem Schutzrohr 30 heraus und mit seinem Ansatz 43 in die Öffnung 2a des Behälters 2 hinein bewegt wird, bis der Anschlag 41 am oberen Rand anschlägt, wobei der Reibring 42 elastisch zusammengedrückt wird und so die erforderliche Klemmkraft erzeugt. Damit sitzt der Behälter 2 fest auf dem Klemmkopf 37 und kann sich zusammen mit dem Klemmkopf 37 relativ zum Schutzrohr 30 bewegen. Während seiner Bewegung durch die Beschichtungskammer 3 wird der Klemmkopf 37 durch Entspannung der Feder 40 in das Schutzrohr 30 hineingezogen, wobei das Schutzrohr 30 den Klemmkopf 37 und den randnahen Kopfbereich des Behälters 2, wo meist ein Gewinde sitzt, gegen eine unerwünschte Beschichtung schützt.

Soll der Behälter 2 wieder vom Klemmkopf 37 abgenommen werden, so wird wiederum über einen Nocken 39 der Klemmkopf ~~nach außen geschoben, so dass der Behälter 2 durch~~

geeignete Vorrichtungen ergriffen und abgezogen werden kann.

Dieses Abziehen kann durch ein in Fig. 8 näher dargestelltes Fördermittel 50 geschehen, das als Fördermittel auf dem zweiten Förderer 10b durch die Trockenkammer 24 verwendet wird. Das Fördermittel 50 ist wiederum für eine hängende Einzelförderung der Behälter 2, insbesondere von Flaschen ausgelegt. Durch eine zweckmäßige Anordnung von Laufrollen 51 ist dafür gesorgt, dass das Fördermittel 50 auf den gleichen Schienen 35 laufen kann, wie das Fördermittel 12. Auch das Fördermittel 50 enthält einen Wagen 52, an dem ein Paar elastischer Greifarme 53a und 53b befestigt sind, die eine Greifklammer bilden, deren Öffnungsweite im entspannten Zustand geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser des Behälters 2 unmittelbar oberhalb des Wulstes 2b.

Der Behälter 2 wird beispielsweise an der Transferstation 23 der Fig. 2 vom Fördermittel 12 auf das Fördermittel 50 übergeben, indem zunächst durch einen Nocken 39 dafür gesorgt wird, dass sich der Klemmkopf 37 des Fördermittels 12 mit dem anhängenden Behälter 2 aus dem Schutzrohr 30 herausbewegt. Dann wird das Fördermittel 12 in den Bereich des Fördermittels 50 geführt, so dass sich die elastischen Greifarme 53a und 53b um den Flaschenhals oberhalb des Wulstes 2b schieben. Wird jetzt der Klemmkopf 37 durch die Feder 40 nach oben bewegt, schlägt der Wulst 2b von unten an die Greifarme 53a und 53b an, so dass der Behälter 2 vom Klemmkopf 37 abgestreift und durch die Klemmkraft der elastischen Greifarme 53a und 53b formschlüssig gehalten und bei der Bewegung des Fördermittels 50 mitgenommen wird.

Die Haltekraft der Greifarme 53a, 53b kann noch durch einen weiteren Wulst 2c unterstützt werden, der sich in einem Abstand, der der Breite der Greifarme 53a, 53b entspricht, oberhalb des Wulstes 2b befindet.

In Abwandlung der beschriebenen und gezeichneten Ausführungsbeispiele kann das Verfahren und die Vorrichtung auch zum Beschichten von Behältern anderer Art und mit anderen Beschichtungsmitteln verwendet werden. Das Fördermittel kann die Behälter auch in anderen Bereichen einer Handhabungsanlage für derartige Behälter, außerhalb von Beschichtungs- und Trocknungsanlagen fördern. Statt des Klemmkopfes kann auch das Schutzrohr axial bewegt werden. Das Beschichtungsmittel kann direkt in der Leitung zum Rotationszerstäuber und kurz vor seinem Austritt gemischt und/oder statisch aufgeladen werden. Statt eines einzigen Rotationszerstäubers können mehrere Rotationszerstäuber eingesetzt werden, wobei die Rotationszerstäuber mit unterschiedlichen Beschichtungsmengen pro Zeiteinheit versorgt werden können, so dass entweder unterschiedliche Schichtdicken oder eine gleichmäßige Schichtdicke auf unterschiedlich großen Flächen erzielt werden kann. Die Trocknung kann auch durch UV-Strahlung oder andere geeignete Trocknungsmittel erfolgen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten eines mit einer Öffnung versehenen Behälters aus Kunststoff, insbesondere einer PET-Flasche, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (2) zur Verbesserung seiner Barriereeigenschaften an der Außenseite durch einen Rotationszerstäuber (4) mit einem flüssigen Beschichtungsmittel versehen wird und die Beschichtung anschließend getrocknet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (2) auf einer gekrümmten Bahn um den Rotationszerstäuber (4) herum bewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (2) während des Beschichtens um seine eigene Achse gedreht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichten unter elektrostatischer Aufladung erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Beschichtungsmittel elektrostatisch aufgeladen und der Behälter (2) geerdet wird.
6. Vorrichtung zum Beschichten eines mit einer Öffnung versehenen Behälters aus Kunststoff, insbesondere einer PET-Flasche, insbesondere zum Durchführen des

Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine mit mindestens einem Rotationszerstäuber (4) versehene Beschichtungskammer (3), eine sich an die Beschichtungskammer (3) anschließende Trockenkammer (24) und eine Fördereinrichtung (10) zum Fördern des Behälters (2) auf einer gekrümmten Bahn um den Rotationszerstäuber (4) herum.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotationszerstäuber (4) entlang seiner Rotationsachse axial verschiebbar ist.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachse des Rotationszerstäubers (4) gegenüber der Mittelachse des Behälters (2) schräggestellt ist.
 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischkammer (15) für das Beschichtungsmittel und/oder die Zufuhrleitung (14) des Beschichtungsmittels zum Rotationszerstäuber (4) und/oder der Rotationszerstäuber (4) an einen Hochspannungsgenerator angeschlossen ist/sind.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (10) einen gemeinsamen Förderer (28) aufweist, der sowohl durch die Beschichtungskammer (3) als auch die Trockenkammer (24) geführt ist.
-

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (10) einen ersten Förderer (10a) in der Beschichtungskammer (3), einen zweiten Förderer (10b) in der Trockenkammer (24) und eine zwischen den beiden Förderern (10a, 10b) angeordnete Übergabestation (23) aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (10) ein Fördermittel (12) für eine hängende Einzelförderung des Behälters (2) aufweist, das einen in die Öffnung (2a) des Behälters (2) eingreifenden Klemmkopf (37) und ein Schutzrohr (30) aufweist, wobei der Klemmkopf (37) relativ zum Schutzrohr (30) derart bewegbar ist, dass er in einer ersten Position innerhalb des Schutzrohres (30) angeordnet ist und in einer zweiten Position aus dem Schutzrohr (30) ragt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzrohr (30) eine axiale Länge aufweist, die die axiale Länge des Behälters (2) übersteigt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkopf (37) durch eine Betätigungsstange (36) relativ zum Schutzrohr (30) bewegbar ist, wobei sich die Betätigungsstange (36) axial durch das Schutzrohr (30) hindurcherstreckt, durch eine Feder (40) in der ersten Position des Reibkopfes (37) belastet ist und mit einer Nockenangriffsfläche (38) versehen ist, durch die der ~~Klemmkopf (37) gegen die Wirkung der Feder (40) in~~ seine zweite Position drückbar ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Fördermittel (12) einen Reibantrieb (46, 47) zum Drehen des Klemmkopfes (37) um seine Achse (30') aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (10) ein Fördermittel (50) für die hängende Einzelförderung des Behälters (2) aufweist, das eine mit einer Wulst (2b) um die Öffnung (2a) des Behälters (2) zusammenwirkende, elastische Greifklammer (53a, 53b) enthält.
17. Fördermittel zum Fördern eines mit einer Öffnung versehenen Behälters aus Kunststoff, insbesondere einer PET-Flasche, mit einem in die Öffnung eintauchenden Spannwerkzeug und einem den Bereich um die Öffnung überdeckenden Schutzmantel, insbesondere für eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannwerkzeug als Klemmkopf (37) und der Schutzmantel als Schutzrohr (30) ausgebildet ist, wobei der Klemmkopf (37) relativ zum Schutzrohr (30) derart bewegbar ist, dass er in einer ersten Position im Schutzrohr (30) versenkt ist und in einer zweiten Position aus einem Ende des Schutzrohres (30) ragt.
18. Fördermittel nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkopf (37) durch eine ~~Betätigungsstange (36) relativ zum feststehenden~~ Schutzrohr (30) bewegbar ist, wobei sich die

Betätigungsstange (36) axial durch das Schutzrohr (30) hindurcherstreckt, durch eine Feder (40) in der ersten Position des Klemmkopfes (37) belastet ist und mit einer Nockenangriffsfläche (38) versehen ist, durch die der Klemmkopf (37) gegen die Wirkung der Feder (40) in seine zweite Position drückbar ist.

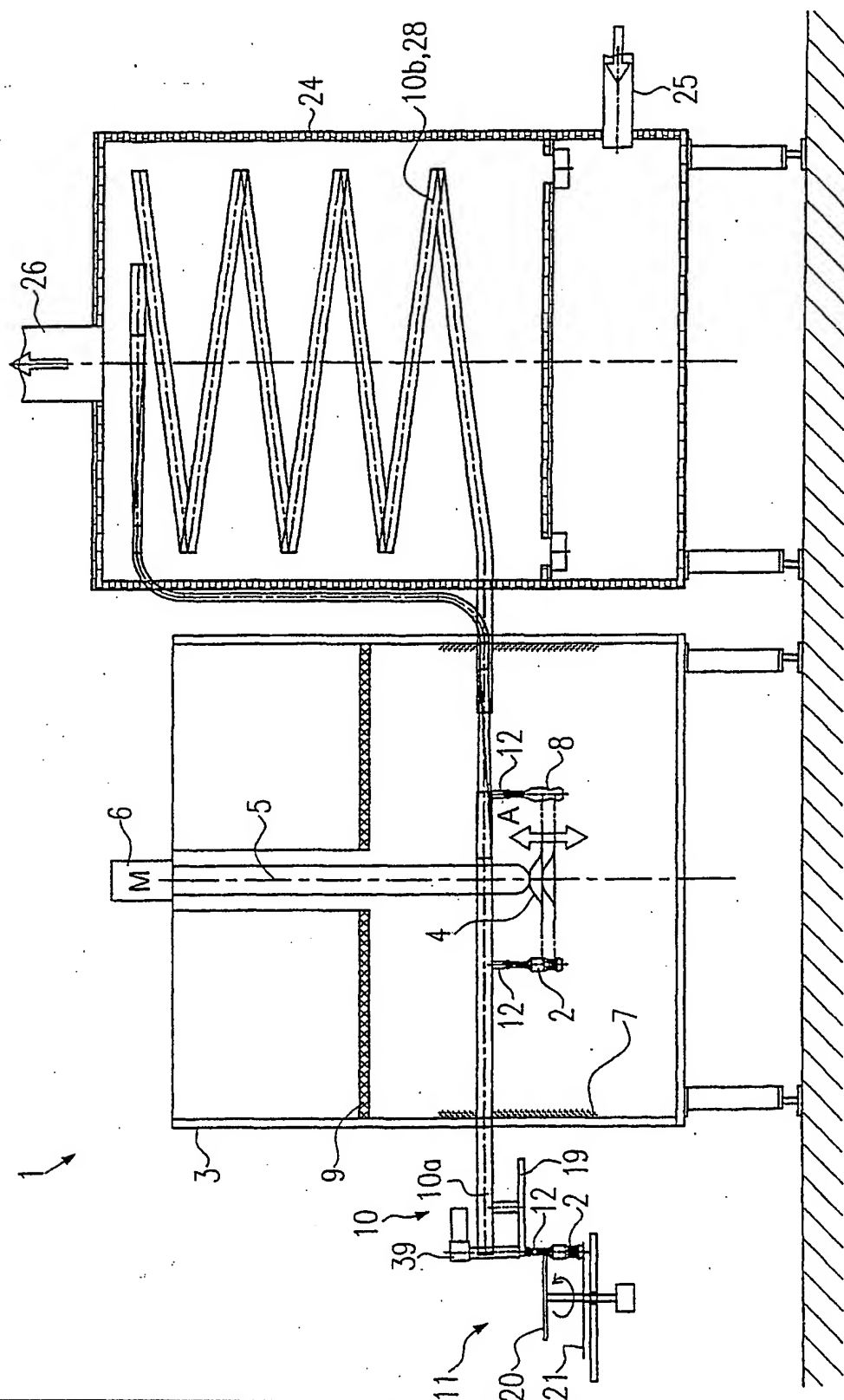
$1/5$ 

FIG. 1

2/5

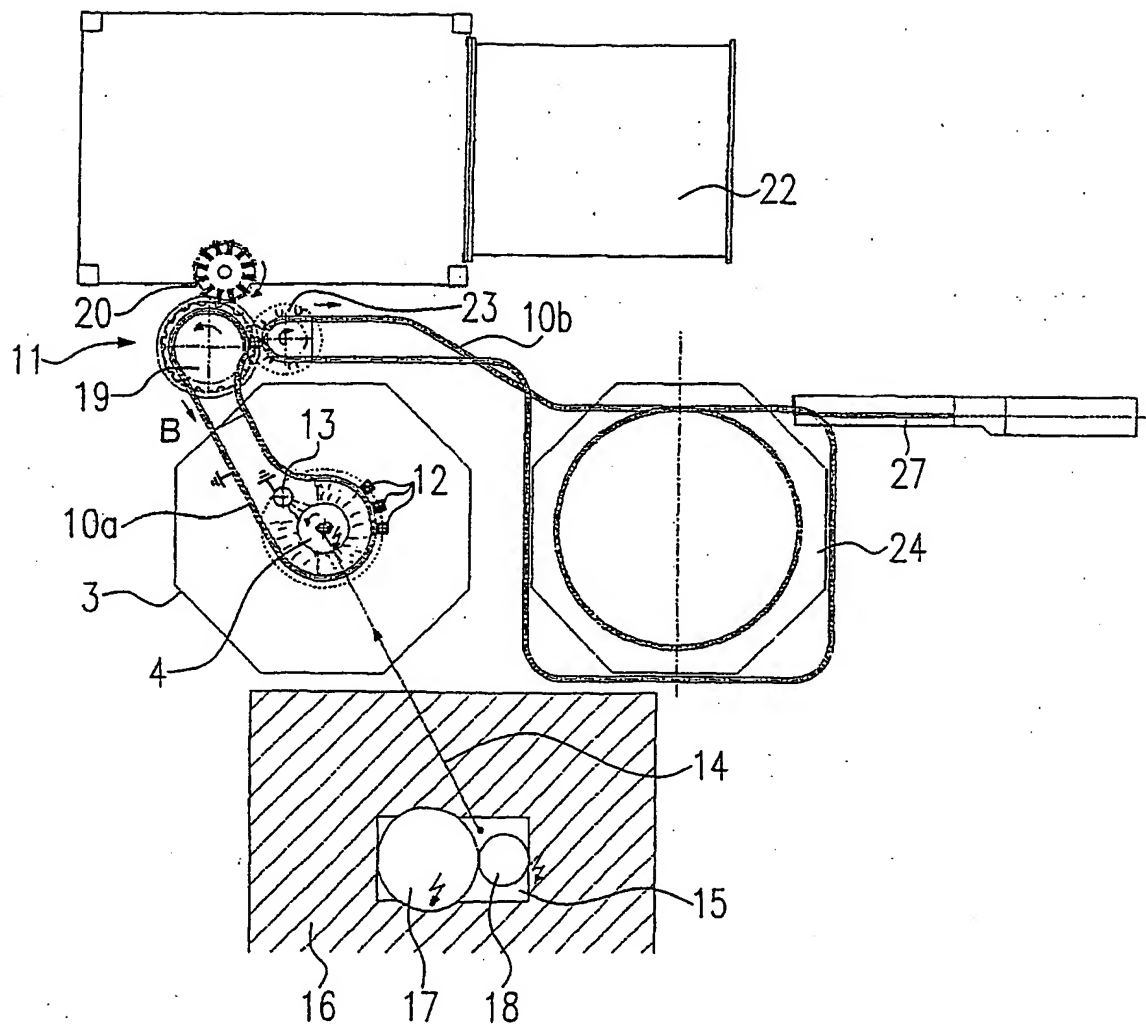


FIG. 2

3/5

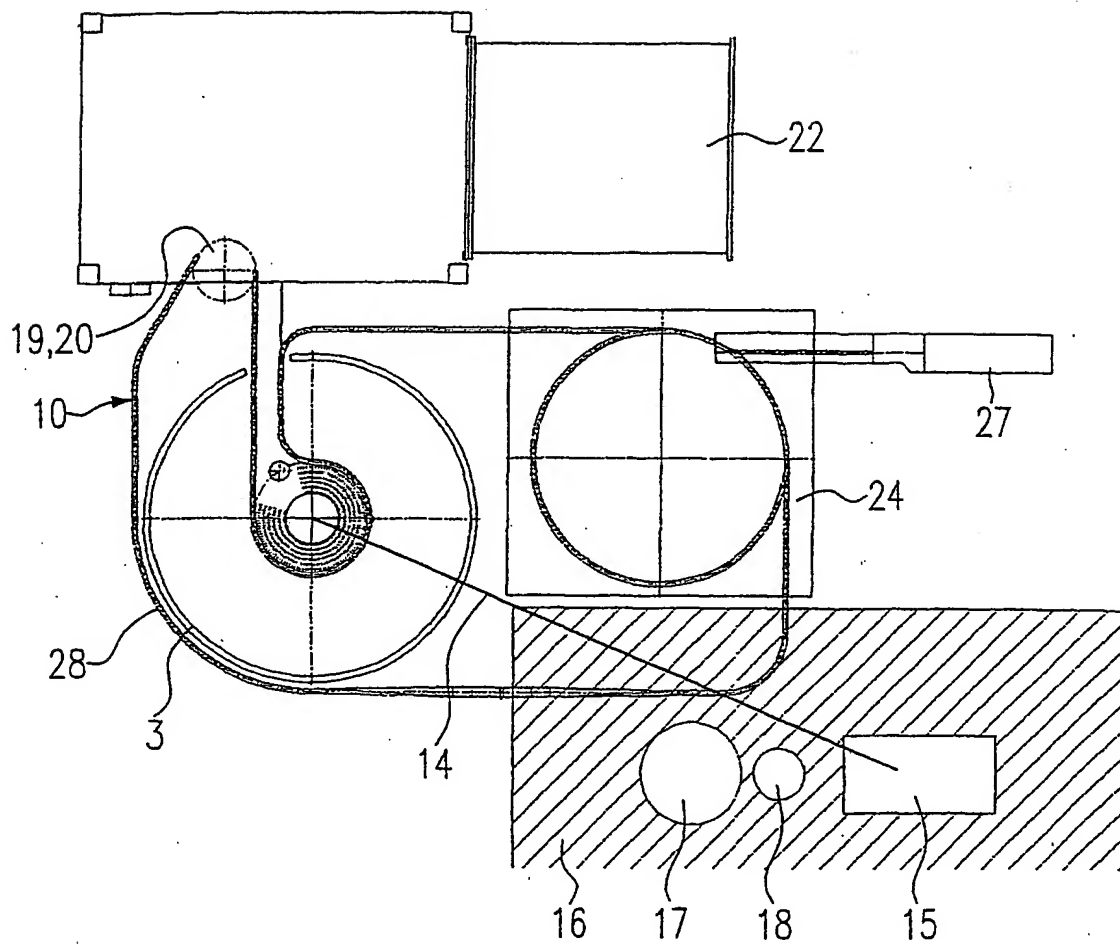


FIG.3

4/5

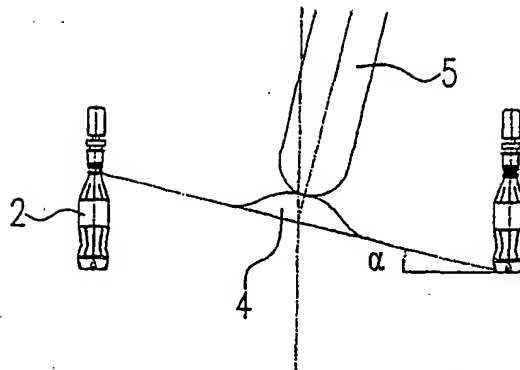


FIG. 4

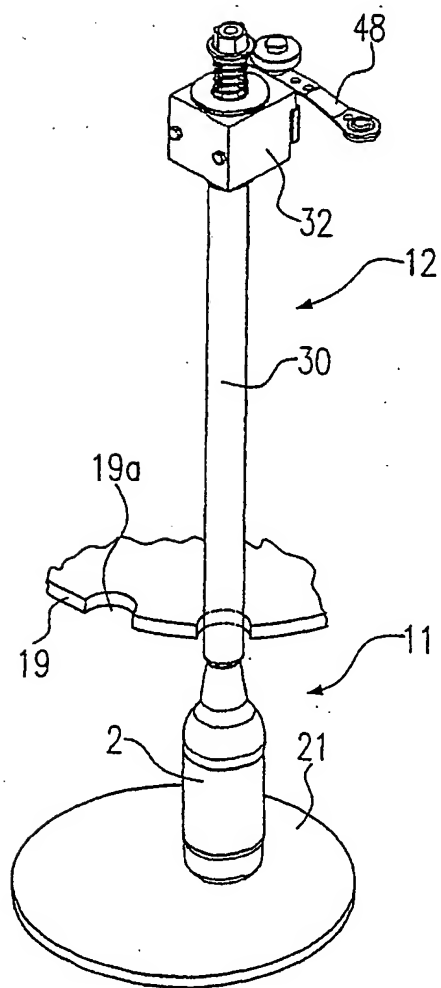


FIG. 5

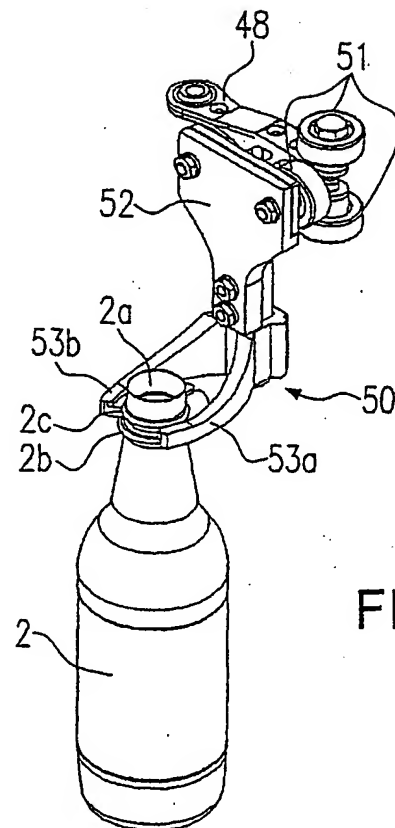


FIG. 8

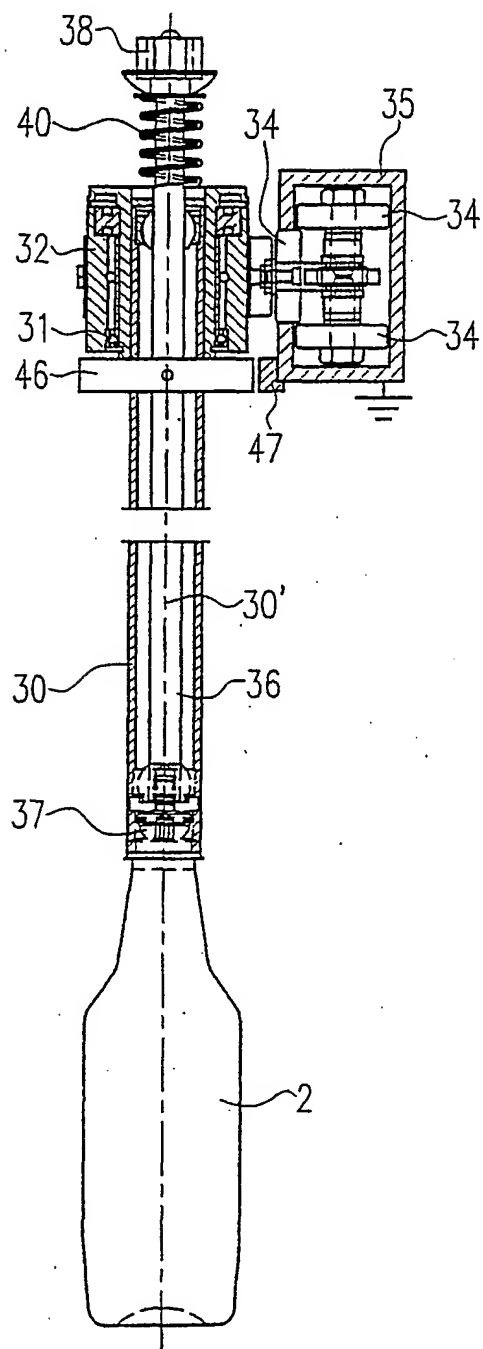


FIG. 6

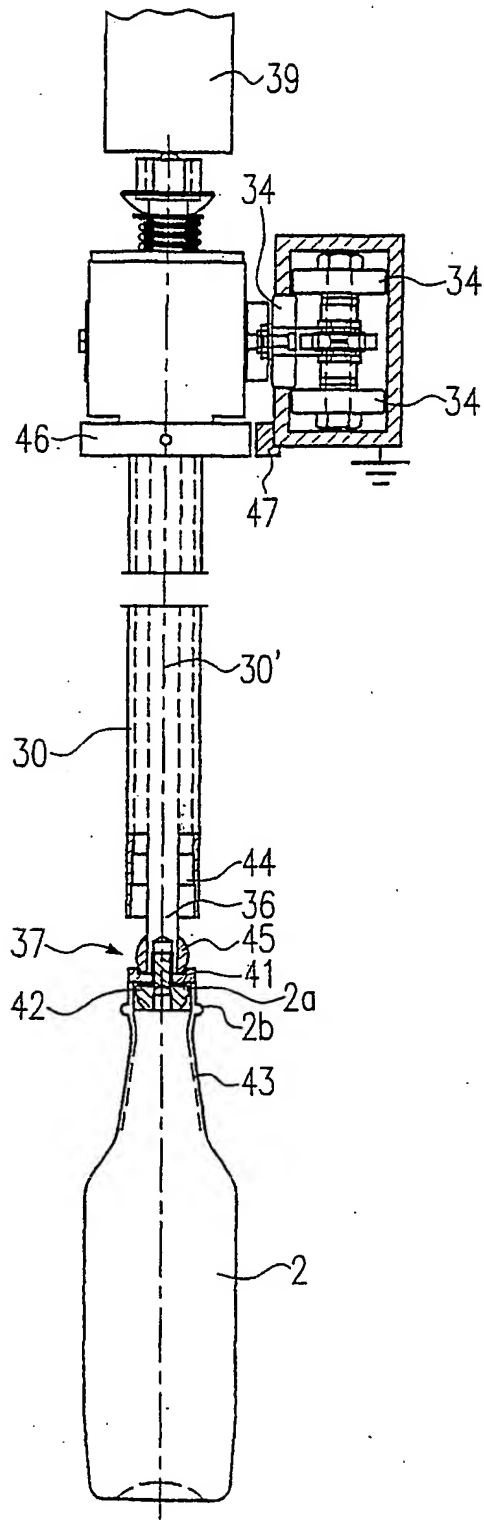


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/03462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B05B13/02 B65G17/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B65G B05B C25D B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 046 175 A (AMES RUBBER CORP) 24 February 1982 (1982-02-24) abstract page 6, paragraph 1 figures	6
Y		12-16
X	US 4 082 175 A (GIBBEMEYER JOSEPH FRANZ) 4 April 1978 (1978-04-04) abstract column 3, line 47 -column 4, line 15 figures	17, 18
Y		12-16
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 2002

Date of mailing of the international search report

12. 09. 2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Barré, V

International Application No

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/03462

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0046175	A	24-02-1982	EP	0046175 A1	24-02-1982
			JP	57059657 A	10-04-1982
US 4082175	A	04-04-1978	DE	2559765 C2	08-11-1984
			DE	2730783 A1	23-11-1978
			FR	2391134 A2	15-12-1978
			JP	1068620 C	23-10-1981
			JP	53141366 A	09-12-1978
			JP	56009408 B	02-03-1981
US 5769476	A	23-06-1998	NONE		
US 4530433	A	23-07-1985	IT	1159796 B	04-03-1987
			DE	3316723 A1	24-11-1983
			FR	2527180 A1	25-11-1983
			GB	2120196 A , B	30-11-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/03462

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B05B13/02 B65G17/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B65G B05B C25D B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 046 175 A (AMES RUBBER CORP) 24. Februar 1982 (1982-02-24) Zusammenfassung Seite 6, Absatz 1 Abbildungen	6
Y	---	12-16
X	US 4 082 175 A (GIBBEMEYER JOSEPH FRANZ) 4. April 1978 (1978-04-04) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 15 Abbildungen	17, 18
Y	---	12-16
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. September 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12. 09. 2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Barré, V

PCT/EP 02/03462

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/03462

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0046175	A	24-02-1982	EP	0046175 A1	24-02-1982
			JP	57059657 A	10-04-1982
US 4082175	A	04-04-1978	DE	2559765 C2	08-11-1984
			DE	2730783 A1	23-11-1978
			FR	2391134 A2	15-12-1978
			JP	1068620 C	23-10-1981
			JP	53141366 A	09-12-1978
			JP	56009408 B	02-03-1981
US 5769476	A	23-06-1998	KEINE		
US 4530433	A	23-07-1985	IT	1159796 B	04-03-1987
			DE	3316723 A1	24-11-1983
			FR	2527180 A1	25-11-1983
			GB	2120196 A , B	30-11-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/03462

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen enthalten:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-11

Die Aufgabe der Erfindung ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum gleichmässigen Beschichten von Kunststoffbehältern.

Diese Aufgabe wird durch eine mit einem Rotationzerstäuber versehene Beschichtungskammer, eine sich an die Beschichtungskammer anschliessende Trockenkammer und eine Fördereinrichtung zum Fördern des Behälters auf einer gekrümmten Bahn um den Rotationszerstäuber herum gelöst.

Gegenüber dem Stand der Technik (siehe Recherchenbericht) werden diese aufgabe und diese Lösung offenbart.

2. Ansprüche: 12-18

Fördereinrichtung zum fördern eines Behälter, die die Gefahr von Funktionstörungen durch abgelagertes Beschichtungsmittel verhindert.

Gegenüber dem gleichen Stand der Technik sind als besondere Technische Merkmale zu sehen:

-ein Schutzrohr

-ein Klemmkopf, der relativ zum Schutzrohr bewegbar ist.

Durch diese besondern technischen Merkmale wird das Problem der Verhinderung der Ablagerung des Beschichtungsmittels an der Fördereinrichtung gelöst.